

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-287498

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 2 3 C 14/02

識別記号

庁内整理番号

8520-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-96506

(22)出願日 平成4年(1992)4月16日

(71)出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(72)発明者 藤岡 忠志

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

(72)発明者 向井 敬峰

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

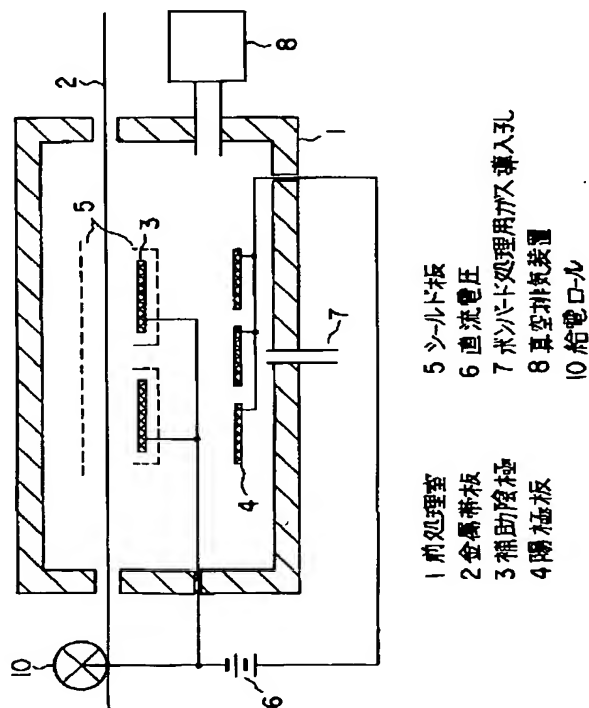
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 蒸着処理用帯板の前処理方法及び装置

(57)【要約】

【構成】補助陰極板3を用いてホロカソード効果を発揮させ、強力なプラズマを帯板2の処理面近傍に形成させることによりイオンボンバード処理速度を高める。

【効果】簡単な電極配置で前処理電流密度を上げ、かつより低い圧力でイオンボンバードによる前処理可能となる。これにより蒸着ラインの長さを短くでき、あるいはライン速度を上げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前処理室内を連続して移動する帯板を前処理する方法において、陰極となる帯板と対向して陽極を配置し、かつ帯板と陽極との間に補助陰極を配置し、前記前処理室にボンバード処理用ガスを導入しながら前記陽極と前記帯板及び補助陰極との間に直流電圧を印加してグロー放電を発生させて帯板を前処理する蒸着処理用帯板の前処理方法。

【請求項 2】 帯板が連続して移動する前処理室と、前処理室内に帯板と対向して配置された陽極と、前記帯板と陽極との間に配置された補助陰極と、陰極側を前記帯板および補助陰極に接続し、陽極側を前記陽極に接続した直流電源と、前記前処理室に設けたボンバード処理用ガス導入孔と、を具備した蒸着処理用帯板の前処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、蒸着処理される帯板表面をイオンボンバード法により洗浄する前処理方法及び装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 真空蒸着を連続的にこなう場合、その前工程として金属基板を洗浄する前処理を行なっている。従来の前処理は、通常のグロー放電を使ったイオンボンバード法を適用している。この方法では、放電電流密度が低いと、連続して移動する金属基板を確実に洗浄するために、非常に長い前処理ラインを設けるか、帯板の搬送速度を遅くしなければならない欠点があった。

【 0 0 0 3 】 また、通常のイオンボンバード法では処理圧力が 0. 1 ~ 1 T o r r 程度であるが、真空蒸着を行う蒸着室の真空度は  $10^{-6} \sim 10^{-5}$  T o r r であるため、両者の差圧が大きい。このため前処理室と蒸着室との間に特別な差圧シールを複数段設けて、この差圧に対処しなければならない。この結果、装置が複雑で長くなり、かつ高価になっていた。

【 0 0 0 4 】 この問題を解決するために図 3 に示すように前処理室 1 内を通過する金属帯板 2 の下方に複数の磁石の N 極と S 極を交互に取り付けたマグネトロン電極 9 を配置し、直流電源 6 の陰極側を帯板 2 に陽極側をマグネトロン電極 9 に接続し、マグネトロン電極 9 からの磁界の助けによって電流密度を高めかつ、処理圧力を下げる方法が考案されている。

【 0 0 0 5 】 しかしながら、この方法では磁石を電極に埋め込む等、特殊な加工を必要とするとともに、電界と磁界の分布によりプラズマの粗密ができ、前処理にムラを生じることがあった。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、簡単な電極配置で前処理電流密度を上げることができ、かつ

従来より低い圧力でイオンボンバードによる前処理が可能な蒸着処理用帯板の前処理方法及び装置を提供することにある。

## 【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明方法は、前処理室内を連続して移動する帯板の前処理方法において、帯板と対向して一個若しくは複数個の陽極を配置し、かつ帯板と陽極との間に一個若しくは複数個の補助陰極を配置し、前記前処理室にボンバード処理用ガスを導入しながら前記陽極と前記帯板及び補助陰極との間に直流電圧を印加してグロー放電を発生させて帯板を前処理する蒸着処理用帯板の前処理方法である。

【 0 0 0 8 】 また本発明装置は、帯板が連続して移動する前処理室と、前処理室内に帯板と対向して配置された一個若しくは複数個の陽極と、前記帯板と陽極との間に配置された一個若しくは複数個の補助陰極と、陰極側を前記帯板および補助陰極に接続し、陽極側を前記陽極に接続した直流電源と、前記前処理室に設けたボンバード処理用ガス導入孔と、を具備した蒸着処理用帯板の前処理装置である。

## 【 0 0 0 9 】

【作用】 本発明によれば、前処理室内を連続して移動する帯板を陰極とし、帯板と所定距離（空間電荷層の厚さの 2 倍程度）、離れた補助陰極を帯板に対向して設置し、これら陰極及び補助陰極と陽極との間に直流電圧を印加し、かつ前処理室内にボンバード処理用ガスとして、例えば A r ガスを導入する。これにより放電が開始する。陰極と補助陰極との間隔が空間電荷層の厚さの 2 倍程度になった時、空間電荷層の強い電界によって、電子が反発され空間電荷層内に閉じこめられ、ボンバード処理用ガスの電離が促進される。これは、ホローカソード効果と呼ばれ、通常のグロー放電に比べ、非常に高い電流密度を得ることができる。放電により生成されるイオンの数は放電電流と密接な関係があるので、電流密度が大きいことはすなわち単位面積当たりの前処理能力が大きいことを意味する。またホローカソード効果により、空間電荷層内に電子を閉じこめるために、ガス分子に衝突する電子の数が増え、一般のグロー放電より低い圧力でも前処理を行うのに十分なイオンの数を得ることができる。このように、ホローカソード効果によって均一かつ高密度のプラズマが発生し、陽イオンを金属帯板に衝突させてイオンボンバード処理を行うことができる。

## 【 0 0 1 0 】

【実施例】 図 1 はこの発明の一実施例の前処理装置を示す断面図である。

【 0 0 1 1 】 図 1 の前処理装置は前処理室 1 に室内を排気するための真空排気装置 8 を接続し、前処理室 1 中を移動する金属帯板 2 の下方に 2 0 ~ 4 0 mm 離間対向して補助陰極板 3 が配置されている。補助陰極 3 と帯板 2

の対向面を除いた箇所には放電を防止するためのシールド板5が配置されている。そして帯板2と補助陰極板3との下方に陽極板4が設置してある。さらに、前処理室1の下部にボンバード処理用ガス導入孔7が設けられて、排気後に、ここからボンバード処理用ガス、例えばArガスが導入されるようになっている。

【0012】前処理室1を十分排気した後、ボンバード処理用ガス、例えばアルゴンを0.01~0.1 Torr 程導入し、直流電源6により陽極板4と金属帯板2及び補助陰極板3と間に電位を印加する。好適な電位差は500~1000Vである。電位の印加により放電が開始される。このときプラズマ中の電子が陰極付近にできる空間電荷層の強い電界によって反発し、ホローカソード効果（空間電荷層内を電子が往復し電離が促進される）による強い放電が起こる。

【0013】この放電は通常のグロー放電に比較して10倍以上の電流密度を得ることができるだけでなく、より低い圧力（0.01~0.1 Torr）でも前処理能力を持つ電流密度を得ることができる。

【0014】次に、上記補助陰極を備えた装置を用いた場合（本発明：0.04 Torr, 0.1 Torr, 0.2 Torr）と、これと比較するために補助陰極がない従来装置を用いた場合（比較例：0.1 Torr, 0.2 Torr）とで、その電流密度特性を調べた。その結果を図2に示す。

【0015】図2の結果から、簡単な電極配置で一般のDCグロー放電を利用したイオンボンバード方法に比べ、同じ圧力ならば電流密度が10倍以上に上昇できることがわかる。

【0016】また、比較例のように、一般的なDCグロー放電では圧力が0.1 Torr以下では前処理に十分な電流密度は得られないが、本方法を用いると0.01

Torr程度まで十分な電流密度が得られ、より低い圧力での前処理が可能となることがわかる。

【0017】すでに述べたように、一般に真空蒸着は $10^{-6} \sim 10^{-5}$  Torrで行われるので、前処理と真空蒸着を連続して行う場合、前処理工程の圧力が高いと蒸着工程との差圧が非常に大きくなってしまい、その差圧を吸収するために余分な装置が必要となる。しかし、本発明によれば、簡単な電極構成でかつ低い圧力でも前処理が可能となる。この結果、差圧シール機構を簡素化して蒸着ラインの長さを短くでき、かつラインスピードも速くすることができ、経済的效果が極めて大きい。なお、帯板の種類は、鋼板、ステンレス鋼板、Cr鋼板、鋼鉄以外の金属の帯板など任意である。

【0018】

【発明の効果】金属帯板の前処理において、簡単な電極配置で前処理電流密度を上げることができる。さらに、従来方法の場合より低い圧力でイオンボンバードによる前処理ができる。このため蒸着ラインの長さを短くでき、かつライン速度を上げることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す前処理装置の概略断面図。

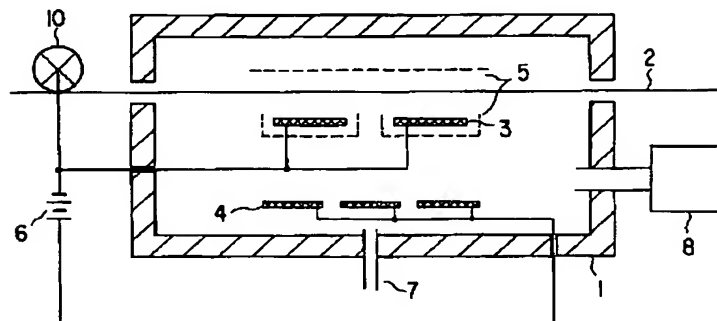
【図2】DCグローとホローカソードの放電電流密度の比較を示す図。

【図3】従来の前処理装置の概略断面図。

【符号の説明】

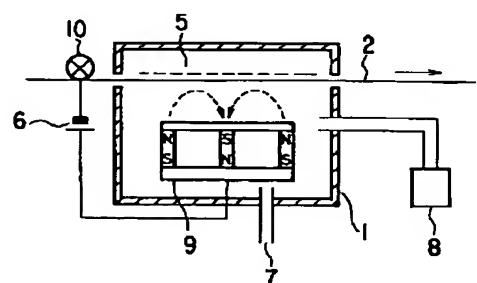
1…前処理室、2…金属帯板、3…補助陰極、4…陽極板、5…シールド板、6…直流電源、7…ボンバード処理用ガス導入孔、8…真空排気装置、9…マグネトロシ電極、10…給電ロール

【図1】



- |        |                 |
|--------|-----------------|
| 1 前処理室 | 5 シールド板         |
| 2 金属帯板 | 6 直流電圧          |
| 3 補助陰極 | 7 ボンバード処理用ガス導入孔 |
| 4 陽極板  | 8 真空排気装置        |
|        | 10 給電ロール        |

【図3】



- |         |             |
|---------|-------------|
| 1 前処理室  | 7 ボンバード用ガス  |
| 2 金属帯板  | 8 真空排気装置    |
| 5 シールド板 | 9 マグネトロシ電極  |
| 6 直流電源  | 10 給電コントロール |

【図 2】

